

# BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-292928  
(P2002-292928A)

(43)公開日 平成14年10月9日(2002.10.9)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
B 4 1 J 2/44		B 4 1 J 3/21	L 2 C 1 6 2
2/45			
2/455			

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2001-100005(P2001-100005)

(22)出願日 平成13年3月30日(2001.3.30)

(71)出願人 000006220

ミツミ電機株式会社

東京都調布市国領町8丁目8番地2

(72)発明者 柳田 勇

神奈川県厚木市酒井1601 ミツミ電機株式  
会社厚木事業所内

(74)代理人 100071272

弁理士 後藤 洋介 (外1名)

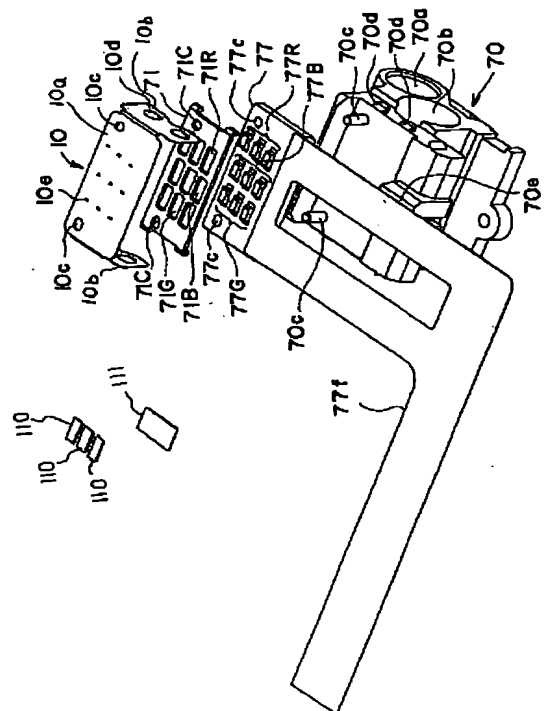
Fターム(参考) 2C162 AE07 AE28 FA04 FA17 FA34  
FA42

(54)【発明の名称】 光プリンタ用印刷ヘッド機構

(57)【要約】

【課題】 LEDの露光によるクロストークを無視でき、色彩豊かな画像が得られる光プリンタ用印刷ヘッド機構を提供する。

【解決手段】 隣合う前記LED素子77R、77G、77Bの光重合部分を除去するためにパネルシェード71とアパーチャ10との間にかつ前記LED素子77R、77G、77Bが臨む前記パネルシェード71の嵌合孔71R、71G、71Bに対応する位置に所定の光透過率をもつフィルタ部材110が設けられている。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 各色に応じた LED 素子を配置したヘッド基板と、該ヘッド基板上に設けたパネルシェードと、前記素子からの光を透過させるための前記 LED 素子上に設けたアパーチャとを備え、前記パネルシェードには前記 LED 素子それぞれに対応する位置に前記 LED 素子を嵌め込むガイド孔が形成されている光プリンタ用印刷ヘッド機構において、

隣合う前記 LED 素子の光重合部分を除去するよう前記パネルシェードと前記アパーチャとの間にかつ前記 LED 素子が臨む前記ガイド孔に対応する位置に所定の光透過率を有するフィルタ部材を設けたことを特徴とする光プリンタ用印刷ヘッド機構。

【請求項 2】 請求項 1 記載の光プリンタ用印刷ヘッド機構において、前記ガイド孔の個々に対応して 1 枚ずつ前記フィルタ部材を前記ガイド孔の各位置に設けたことを特徴とする光プリンタ用印刷ヘッド機構。

【請求項 3】 請求項 1 記載の光プリンタ用印刷ヘッド機構において、前記ガイド孔の複数に対応した形状の一枚の前記フィルタ部材を前記ガイド孔の複数の位置に設けたことを特徴とする光プリンタ用印刷ヘッド機構。

【請求項 4】 請求項 1 記載の光プリンタ用印刷ヘッド機構において、前記ガイド孔の少なくとも一部が前記ガイド孔の縁か内方へ突出した突部を有し、該突部に前記フィルタ部材の外周部の一部が重なるように前記パネルシェードと前記アパーチャとの間の隙間に前記フィルタ部材が挿入されていることを特徴とする光プリンタ用印刷ヘッド機構。

【請求項 5】 請求項 1 記載の光プリンタ用印刷ヘッド機構において、前記フィルタ部材が少なくとも前記パネルシェード及び前記アパーチャの一方に接着剤により固定されていることを特徴とする光プリンタ用印刷ヘッド機構。

【請求項 6】 各色に応じた LED 素子を配置したヘッド基板と、該ヘッド基板上に設けたパネルシェードと、前記素子からの光を透過させるための前記 LED 素子上に設けたアパーチャとを備え、前記パネルシェードには前記 LED 素子それぞれに対応する位置に前記 LED 素子を嵌め込むガイド孔が形成されている光プリンタ用印刷ヘッド機構において、

前記 LED 素子がパッケージ部材に收容されており、隣合う前記 LED 素子の光重合部分を除去するよう前記パッケージ部材自体がフィルタ部材であり、該フィルタ部材が所定の反射、光透過率特性を有していることを特徴とする光プリンタ用印刷ヘッド機構。

【請求項 7】 請求項 1 又は 6 記載の光プリンタ用印刷ヘッド機構において、前記フィルタ部材がガラス板及びフィルムのうちから選択した一種の材料によって作られているものであることを特徴とする光プリンタ用印刷ヘッド機構。

【請求項 8】 請求項 1 又は 6 記載の光プリンタ用印刷ヘッド機構において、前記フィルタ部材の光透過率が 70% 以上であることを特徴とする光プリンタ用印刷ヘッド機構。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、光プリンタ用印刷ヘッド機構に関し、詳しくは、感光体を有するメディアにある特定波長を露光して発色させる光プリンタ用構成部品に関する。

**【0002】**

【従来の技術】 従来、カラー写真やカラープリントを作成する方法の一つとして、感光性用紙を露光して絵や文字といった画像を形成する方法が知られている。また、感光性用紙として、サイカラーメディア（以下、単に印刷メディアと呼ぶ）と称される感光性用紙が開発されている（例えば、特開平 10-76706 号公報、参照）。

【0003】 サイカラーメディアは、各々異なる発色物質と、フォトイニシエータを含んだ 3 種類のシアン、マゼンダ、及びイエローのマイクロカプセル（サイリス）を感光材料として用いたものである。このサイカラーメディアは、薄いポリエステル等の支持体の表面に非常に小さなサイリスが無数に備えられた感光材の層がコーティングされており、これらに光を当てて、サイリスを硬化させることによって特定の色のサイリスのみを活性化した後、圧力をかけてつぶし、現像することによって、所定の色の画像のみ形成することができるようになっている。

【0004】 次に、このサイカラーメディアに対してサイカラー方式プリンタ（以下、単に印刷装置と呼ぶ）でカラー印刷する場合の動作、即ち、発色原理について簡単に説明する。

【0005】 まず、サイカラーメディアに対して、露光用ヘッドを用いて形成したい画像に適合した波長の露出光を照射する。この露出光によって、露出光の波長と補色関係となる発色物質（ルーコダイ）を内部に含んだサイリスが硬化し、そのサイリスの内部に含まれたルーコダイが不活性化される。例えば、露出光が赤色光である場合とする。

【0006】 この場合、赤色光の補色は、シアン色光であるので、シアンのルーコダイを含んだサイリス（以下、シアンのサイリスと呼ぶ）が不活性化される。

【0007】 露光用ヘッドからなる印字ヘッドによって露光された領域は、紙送りローラで紙送り方向、即ち、副走査方向に送られ、次の領域が露光用ヘッドに対して紙送りされる。紙送りローラは、紙送り機構によって順方向へ回転駆動される。

【0008】 一方、露光済の領域は、露光用ヘッドと共にキャリッジでキャリッジの移動方向、即ち、主走査方

向に沿って動かされる加圧ローラによってサイリスが潰される。露出光、例えば、赤色光によって不活性化された以外の活性状態のサイリスであるマゼンダ及びイエローのサイリスは、加圧ローラによって押し潰され、ルーコダイが透明なポリエステルに形成された受像層と化学反応を起こし、所望の色である赤色に発色する。

【0009】また、この発色を促進するために、発熱素子を用いたヒータによってサイカラーメディアを加熱し、ほぼ発色が完了した状態で、印刷装置から印刷済のサイカラーメディアを出力できるようにしている。なお、上述した発色原理から、露出光が赤色光と緑色光であった場合には、イエローに発色することは、容易に理解できうる。

【0010】前述したように、サイカラーメディア（用紙）は、紙送り機構によって、順方向へ回転駆動される紙送りローラによって、紙送り方向へと送り出される。この紙送り機構による紙送り動作は、露光用ヘッドからなる印字ヘッドを搭載するキャリッジがキャリッジ移動方向に沿って移動する動作（以下、印字ヘッド動作と呼ぶ）に連動させる必要がある。

【0011】ここで、キャリッジは、両側の範囲内で移動可能である。そして、キャリッジがその両側の内少なくとも一方の側に到達したとき、或いは直前に、紙送り機構がその動作を開始して、紙送りローラを順方向へ所定角度だけ回転させることにより、用紙を所定量だけ紙送り方向へ紙送りさせる必要がある。

【0012】このときの紙送りは、往送りとなる。尚、キャリッジが他方の側に到達したとき、或いは、直前にも、紙送り機構が動作を開始して、紙送りローラを順方向へ所定角度だけ回転させることにより、用紙を所定量だけ、紙送り方向へ紙送りさせるようにしても良い。この場合の紙送りは往復送りとなる。尚、往送り或いは往復送りのいずれの紙送りにせよ、この紙送り動作は、印字ヘッドによる1ライン（走査線）の印刷が終了した時点から、次のライン（走査線）に対する印刷が開始する時点までの期間（以下、印刷停止期間と呼ぶ）中に行う必要がある。

【0013】ところで、紙送り機構の駆動源として、それ専用のモータを使用することも可能である。

【0014】しかしながら、その場合には、紙送り専用のモータの他に、上記印字ヘッド動作のために必要なモータ（印字用モータ）をも必要になるので、印刷装置が高価になる。そのため、一個のモータを駆動源として使用して、印字ヘッド動作と紙送り動作との動作を行うことを可能にした印刷装置が開発されている。このような印刷装置をここでは、1モータ駆動型印刷装置と呼ぶ。

【0015】キャリッジの構成部品としては、R色、G色、B色の発光ダイオード素子（以下、LEDと呼ぶ）をヘッド基板に実装し、LEDに対応する部位に重ねられたパネルシェードと、このパネルシェードの上に設け

たアパーチャとを備えている。

【0016】各々、3色のLEDにはその発光素子の特性に依存する分光特性を有し、R色は630nm、G色は、530nm、B色は、470nmの波長にて光量がピークとなり、特にG色LEDとB色LEDは隣接しており、図9に示すように、重合する部分が発生する。また、なお、G色とR色とが重合することもたまにある。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】従来の光プリンタ用印刷ヘッド機構においては、各々、3色のLEDにはその発光素子の特性に依存する分光特性を有し、R色は630nm、G色は、530nm、B色は、470nmの波長にて光量がピークとなり、特にG色LEDとB色LEDは隣接しており、重合する部分が発生する。この重合部分は、サイカラー方式のような感光体を有したメディアに対して発色後の階調を狭めてしまう作用が働いてしまうという問題がある。

【0018】そこで、本発明の第1の技術的課題は、不要な重合部分を除去することによって、B色、G色の露光によるクロストークを無視できる範囲になり、色彩豊かな画像が得られる光プリンタ用印刷ヘッド機構を提供することにある。

【0019】また、本発明の第2の技術的課題は、製造上のバラツキを有したLEDに対して細かい光量、波長のバラツキを抑えるためのランク分けなどの選別が不要になる光プリンタ用印刷ヘッド機構を提供することにある。

【0020】さらに、本発明の第3の技術的課題は、フィルタ特性の設計を変更することによって、感光体の最適感度に調整が可能であるため、効果として色むらに対するバラツキを抑制できる光プリンタ用印刷ヘッド機構を提供することにある。

【0021】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、各色に応じたLED素子（77R、77G、77B）を配置したヘッド基板（77）と、該ヘッド基板（77）上に設けたパネルシェード（71）と、前記素子（77R、77G、77B）からの光を透過させるための前記LED素子（77R、77G、77B）上に設けたアパーチャ（10）とを備え、前記パネルシェード（71）には前記LED素子（77R、77G、77B）それぞれに対応する位置に前記LED素子（77R、77G、77B）を嵌め込むガイド孔（71R、71G、71B）が形成されている光プリンタ用印刷ヘッド機構において、隣合う前記LED素子（77R、77G、77B）の光重合部分を除去するよう前記パネルシェード（71）と前記アパーチャ（10）との間にかつ前記LED素子（77R、77G、77B）が臨む前記ガイド孔（71R、71G、71B）に対応する位置に所定の光透過率を有するフィルタ部材（110、111）を設けたこと

を特徴とする光プリンタ用印刷ヘッド機構が得られる。

【0022】また、本発明によれば、各色に応じたLED素子(77R, 77G, 77B)を配置したヘッド基板(77)と、該ヘッド基板(77)上に設けたパネルシェード(71)と、前記素子(77R, 77G, 77B)からの光を透過させるための前記LED素子(77R, 77G, 77B)上に設けたアパーチャ(10)とを備え、前記パネルシェード(71)には前記LED素子(77R, 77G, 77B)それぞれに対応する位置に前記LED素子(77R, 77G, 77B)を嵌め込むガイド孔(71R, 71G, 71B)が形成されている光プリンタ用印刷ヘッド機構において、前記LED素子(77R, 77G, 77B)がパッケージ部材(115)に收容されており、隣合う前記LED素子の光重合部分を除去するよう前記パッケージ部材(115)自体がフィルタ一部材であり、該フィルタ一部材が所定の反射、光透過率特性を有していることを特徴とする光プリンタ用印刷ヘッド機構。

【0023】なお、上記括弧内の符号は、本発明の理解を容易にするために付したものであり、一例にすぎず、これらに限定されないのは勿論である。

【0024】

【作用】本発明の光プリンタ用印刷ヘッド機構では、パネルシェードとアパーチャとの間に、LEDを嵌め込むガイド孔に対応した位置に、フィルタ部材を挿入しているので、フィルタ部材が隣接しているLEDの光が重合する部分の発生を除去する役目を果たし、サイカラー方式のような感光体を有したメディアに対して発色後の階調を狭めてしまう作用を防止している。

【0025】フィルタ部材は、フィルムもしくはガラス材によって製作されており、光透過率を70%以上としている。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。図1は本発明の光プリンタ用印刷ヘッド機構の実施形態による印刷装置の全体構成を示す分解組立斜視図である。図1に示すように、印刷装置50は、互いに合わさり内部に收容空間を形成する上ケース51と下ケース55と、下ケース55の底板上に收容される駆動機構60と、これを制御するための制御基板53と、シート状のメディアを複数枚收容した着脱自在のメディアケース52とを備えている。

【0027】図2は図1に示した印刷装置の駆動機構の構成を示す分解組立斜視図である。図3は図2の駆動機構の全体構成図である。図2及び図3を参照すると、船型のフレーム(シャーシ)61には、メディアの搬送、露光用のLEDヘッドを移動及び動作させるキャリッジ、メディアを発色、加熱する等の各部を駆動するための駆動用のモータ62と、図1に示したメディアケース52から、露光するメディアを一枚取り出すためのピッ

クアップローラ63と、フィードローラ65cと、取り出されたメディアを感光させるためのLEDヘッド77と、LEDヘッド77等を搭載するとともに、幅方向に移動するキャリッジ70とを備えている。キャリッジ70は、LEDヘッド77を搭載するとともに、その先端部の下方に突出した突出部を備え、その中にメディアの感光剤を押しつぶすための加圧ローラが、下方にその円筒面を露出するように收容されている。キャリッジ70の先端には、固定金具が設けられ、この金具によって、図で示す上面にエンコーダ基板74が取り付けられている。また、キャリッジ70には、ヘッド駆動軸に設けられた溝と嵌合する突起を備えたガイド突起78が收容され、取り付け金具79によって、回転可能に收容されている。

【0028】ヘッド駆動軸72には、斜めに溝が設けられており、駆動軸が回転することによって、溝に收容されたキャリッジ70に設けられた案内突起がその溝に沿って移動することによってキャリッジ70は、挿通されたガイドローラ66及び73に案内されて軸方向に往復動可能に構成されている。

【0029】尚、各部の軸の両端は、シャーシ61から突出しており、各軸を駆動するために歯車が夫々設けられており、モータ62の回転軸の一端に設けられた歯車によって各軸は所望する回転を得る駆動伝達機構を構成している。

【0030】図4は加熱機構を主に取り出した分解組み立て斜視図である。図2及び図3とともに、図4をも参照すると、加熱機構は、感光後、押圧軸100と、加圧ローラ75間で、メディアの未感光の発色剤を押しつぶした後の発色を促進するために設けられている。ヒータ92は図示しない発熱素子が設けられたL字状の金属片からなり、ヒータ固定部91、取り付け部材93、94、95等によって、メディアの排出側付近に取り付けられている。

【0031】図5はキャリッジ70を裏側から眺めた斜視図である。図5に示すように、キャリッジ70の一端寄りの両側に図では上方に突出して、位置決めピン70c、70cが突出して設けられている。また、両側には、キャリッジピン70d、70dがそれぞれ設けられている。

【0032】ヘッド基板77の位置側には、この基板に電気接続を行うためのLED入出力FPC77fが設けられている。また、ヘッド基板77の一面には、R色のLED77R、B色のLED77B、G色のLED77Gがそれぞれ3個つメディアの幅方向に並んで設けられている。

【0033】ヘッド基板77には位置決め穴77c、77cが夫々、設けられており、位置決めピン70c、70cに通され、さらに、同じ位置に位置決め穴を有するとともにLED77R、77G、77Bに対応する部位

が長四角形状の穴を夫々形成するようなパネルシェード71が重ねられる。さらに、パネルシェード71に設けられた孔71c、71c位置決めピン70c、70cを挿入するとともに、その上にアパーチャ10に設けられた孔10cに位置決めピン70c、70cを挿入し、アパーチャ10の側板に設けられた孔部10dと、キャリッジピン70d、70dに係合してヘッド部分が完成される。

【0034】パネルシェード71には、R色のLED77R、B色のLED77B、G色のLED77Gのそれぞれに対応する位置に、LED77R、LED77B、LED77Gを嵌め込む長四角形状のガイド孔71R、71G、71Bが複数形成されている。

【0035】アパーチャ10の一面10aには、R色のLED77R、B色のLED77B、G色のLED77Gからの光を透過させるための露光孔10eが各LED77R、LED77B、LED77Gの位置に対応して設けられている。この露光孔10eは、印刷ドットに応じてその寸法及び形状が設計されている。

【0036】また、一面10aの両側面10b、10bには、キャリッジピン70d、70dに通され、係合するための孔部10dが形成されている。アパーチャ10の一面10aと側面との境界部である折り曲げ部の縁側は、夫々切り込まれており、各面の角部には、R加工が施されている。

【0037】パネルシェード71とアパーチャ10との間には、図5乃至図7に示すように、LED77R、LED77B、LED77Gを嵌め込むためのガイド孔71R、71G、71Bに対応した位置に、フィルタ部材110が挿入されている。即ち、フィルタ部材110は、隣合うLED77R、LED77B、LED77Gの重合する部分が発生を除去する役目を果たし、サイカラー方式のような感光体を有したメディアに対して発色後の階調を狭めてしまう作用を防止している。

【0038】フィルタ部材110は、フィルムもしくはガラス材によって製作されており、光透過率を70%以上としている。

【0039】各フィルタ部材110は、1枚づつパネルシェード71とアパーチャ10との間に挿入して、接着剤などで固定する。

【0040】しかし、本実施の形態例ではLED77RとLED77Gとの間の光が重合する部分もあることを予想して最大3枚を行方向に挿入するようにしているが、例えば、図5に示したように、LED77Rの3個を共通として1枚のフィルタ部材111を挿入してもよい。なおこの場合、3色のLED77R、LED77G、LED77Bであれば、3枚のフィルタが必要となる。但し、LED77RとLED77G、LED77GとLED77Bの重合部分が双方発生して、クロストークとなるときにLED77GのLED3個所に1枚のフ

ィルタ部材111を入れることが理想的である。

【0041】パネルシェード71とアパーチャ10との間はスポット溶接されるので狭い隙間がある。フィルタ部材110がフィルムである場合には、可撓性を有するので、図6に示したように、ガイド孔71Bの4角部分71rを円弧形状に形成しておくことによって、フィルタ部材110を撓ませながら、パネルシェード71とアパーチャ10との間の隙間に挿入して嵌め込むようにしてもよい。この際、フィルタ部材110の4角部分110aは、略直角に形成されているので、パネルシェード71の円弧形状の4角部分71rに重なり保持される。

【0042】ようするに、ガイド孔71Bの内縁が内方へ突出させた突部を形成しておけばフィルタ部材110の外周部分の一部が重なり合って固定されることになる。

【0043】図8は、LED77R、LED77G、LED77Bのうち、LED77Gの一つを具体例として示している。LED77Gはパッケージ部材115に收容されている。この例では、LED77Gに使用されているパッケージ部材115自体に前述したフィルタ部材の特性機能をもたせる。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、パネルシェードとアパーチャとの間にフィルタ部材を設け、不要な光の重合部分を除去することによって、B色、G色の露光によるクロストークを無視できる範囲になり、色彩豊かな画像が得られる光プリンタ用印刷ヘッド機構を提供することができる。

【0045】また、本発明によれば、製造上のバラツキを有したLEDに対して細かい光量、波長のバラツキを抑えるためのランク分けなどの選別が不要になる光プリンタ用印刷ヘッド機構を提供することができる。

【0046】さらにまた、本発明によれば、フィルタ特性の設計を変更することによって、感光体の最適感度に調整が可能であるため、効果として色むらに対するバラツキを抑制できる光プリンタ用印刷ヘッド機構を提供することができる。

【0047】さらにまた、LEDに使用されているパッケージ部材自体にフィルタ部材の特性機能をもたせることによって、作業工数を低減できる光プリンタ用印刷ヘッド機構を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光プリンタ用印刷ヘッド機構の実施の形態による印刷装置の全体構成を示す分解組立斜視図である。

【図2】図1の印刷装置の駆動機構における構成を示す分解組立斜視図である。

【図3】図2の駆動機構の全体構成図である。

【図4】加熱機構を主に取り出した分解組立斜視図である。

【図5】キャリッジを裏側から眺めた斜視図である

【図6】図5のパネルシェードとアパーチャとの間にフィルタ部材を設けた状態を示す裏面図である。

【図7】図6の断面図である。

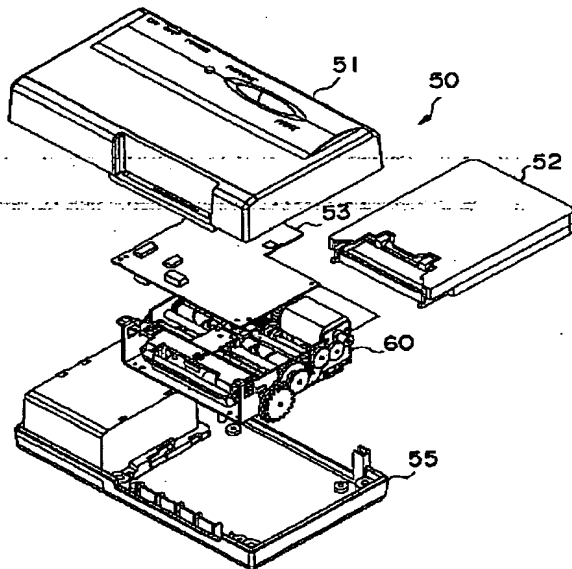
【図8】本発明に係る光プリンタ用印刷ヘッド機構の実施の形態によるLEDに使用されているパッケージ部材自体にフィルタ部材の特性機能をもたせた例を示す一部断面図である。

【図9】従来技術による係る光プリンタ用印刷ヘッド機構のLED特性を示すグラフである。

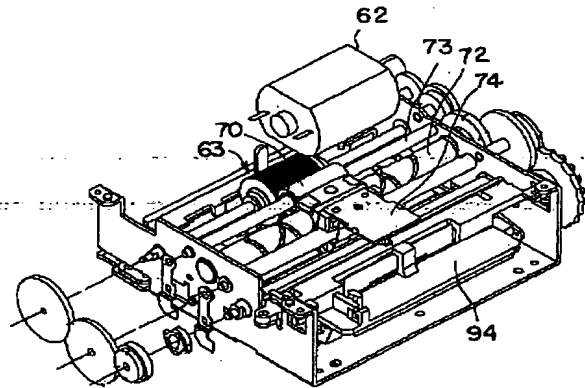
【符号の説明】

- |     |         |            |            |
|-----|---------|------------|------------|
| 10  | アパーチャ   | 61         | フレーム（シャーシ） |
| 10a | 一面      | 62         | モータ        |
| 10b | 側面      | 63         | ピックアップローラ  |
| 10e | 孔       | 66         | ガイドローラ     |
| 50  | 印刷装置    | 70         | キャリッジ      |
| 51  | 上ケース    | 70c        | 位置決めピン     |
| 52  | メディアケース | 70d        | キャリッジピン    |
| 53  | 制御基板    | 71c        | 位置決め穴      |
| 55  | 下ケース    | 71         | パネルシェード    |
| 60  | 駆動機構    | 72         | ヘッド駆動軸     |
|     |         | 73         | ガイドローラ     |
|     |         | 75         | 押圧ローラ      |
|     |         | 77         | LEDヘッド     |
|     |         | 77f        | FPC        |
|     |         | 78         | ガイド突起      |
|     |         | 79         | 取り付け金具     |
|     |         | 91         | ヒータ固定部     |
|     |         | 92         | ヒータ        |
|     |         | 93, 94, 95 | 取り付け部材     |
|     |         | 110, 111   | フィルタ部材     |

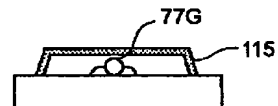
【図1】



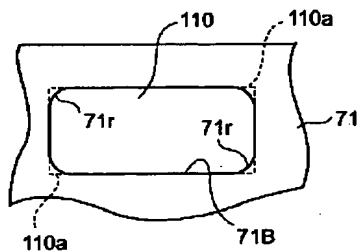
【図3】



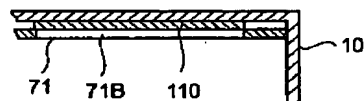
【図8】



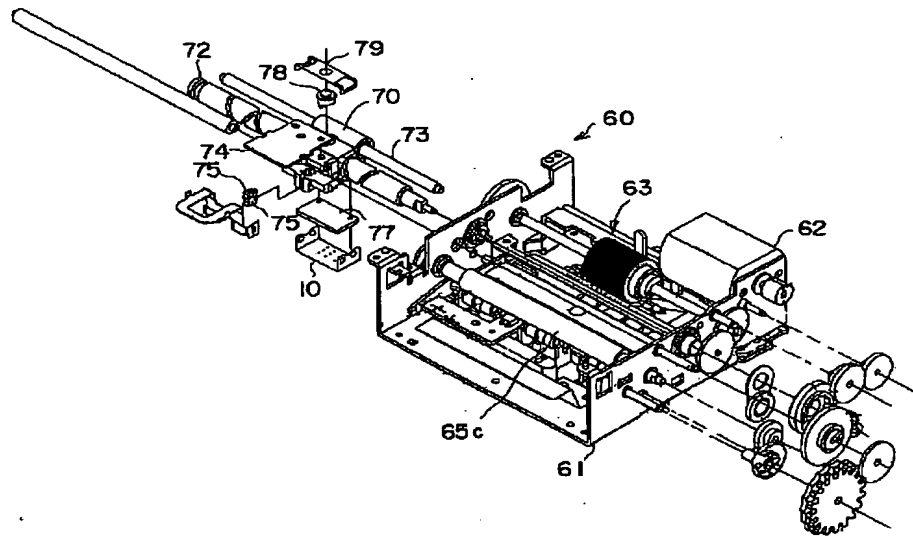
【図6】



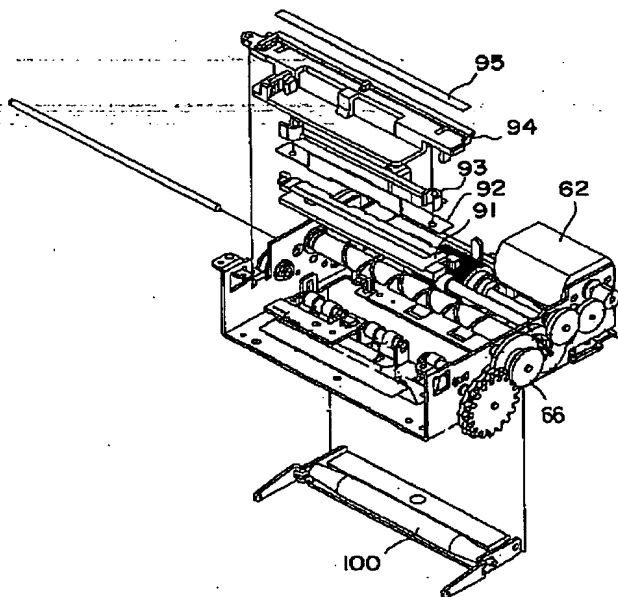
【図7】



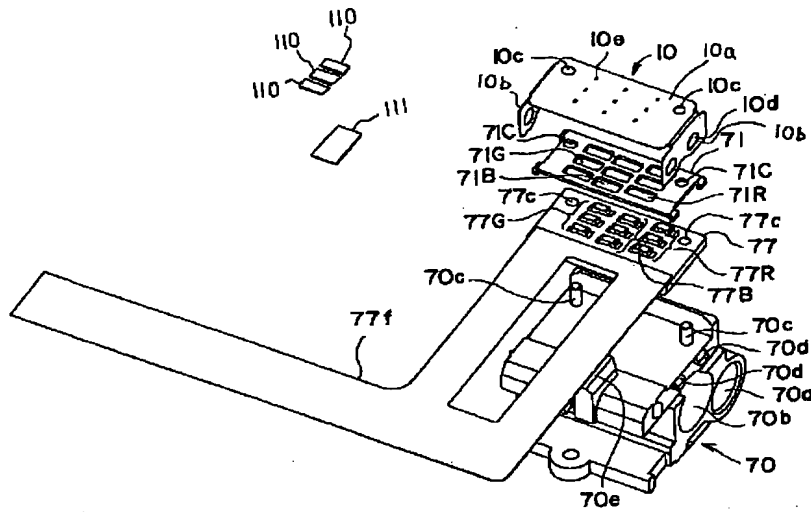
【図2】



【図4】

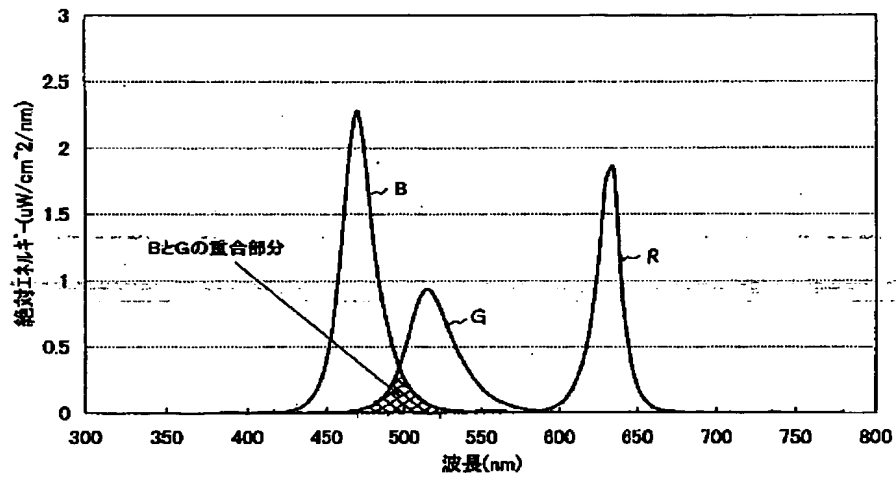


【図5】



【図9】

LED特性





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**